

Patent number: JP5198499

Publication date: 1993-08-06

Inventor: SUZUKI SHINJI; others:

Applicant: USHIO INC

Classification:

- international: H01L21/027; H01L21/304

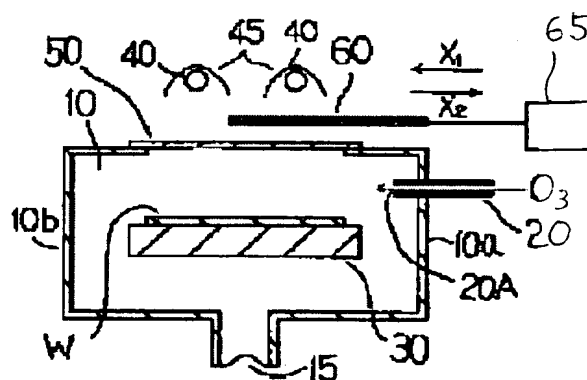
- european:

Application number: JP19920027465 19920120

Priority number(s):

PURPOSE:To remove the whole film uniformly at fast speed by continuously or intermittently moving a screen shielding ultraviolet rays from one end side of a treating chamber to the other side, advancing it into an ultraviolet radiation path and successively shielding ultraviolet rays applied to a resist film on a wafer placed on a wafer susceptor.

CONSTITUTION:A wafer W, on which a resist film is formed, is placed on a wafer susceptor 30 in a treating chamber 10, ozone is introduced into the treating chamber 10, and an ultraviolet lamp is lit. A screen 60 is moved continuously in the X1 direction, and ultraviolet rays applied to the resist film are shielded successively by the screen 60 advanced into an ultraviolet radiation path. The formation reaction of activated oxygen is not generated in a region, in which ultraviolet rays are shielded, and ozone is diffused in the direction of the other end side, thus flowing ozone in quantity required for treatment to the other end side of the treating chamber 10 and forming activated oxygen, then allowing the removal of the resist film in the vicinity of a side face 10b on the other end side.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-198499

(43)公開日 平成5年(1993)8月6日

| | | | | |
|--------------------------|---------|---------|----------------|---------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| H 0 1 L 21/027 | | | | |
| 21/304 | 3 4 1 D | 8728-4M | H 0 1 L 21/ 30 | 3 6 1 R |
| | | 7352-4M | | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

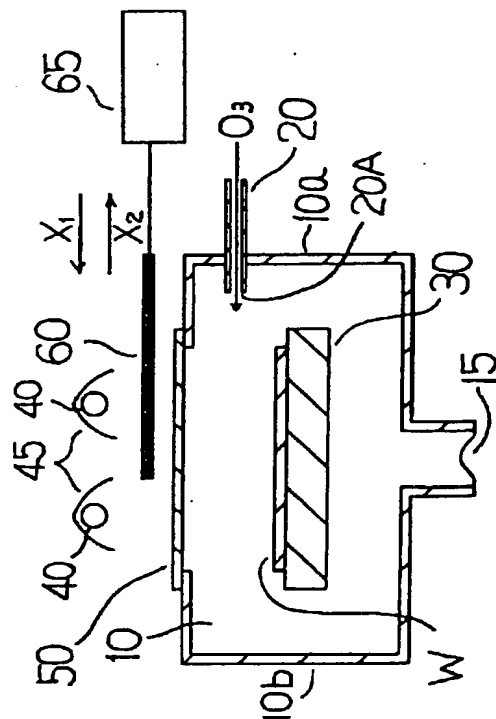
| | | | |
|----------|-----------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平4-27465 | (71)出願人 | 000102212 ウシオ電機株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝 日東海ビル19階 |
| (22)出願日 | 平成4年(1992)1月20日 | (72)発明者 | 鈴木 信二 神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウ シオ電機株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 関 匡平 神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウ シオ電機株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 荒井 徹治 神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウ シオ電機株式会社内 |
| | | (74)代理人 | 弁理士 大井 正彦 |

(54)【発明の名称】 レジスト膜のアッシング装置

(57)【要約】

【目的】 ウエハ上のレジスト膜全体を、均等に、かつ速い速度で除去することができるレジスト膜のアッシング装置を提供することにある。

【構成】 処理室と、処理室の一端側に位置するオゾン噴出口から、処理室内にオゾンを導入するオゾン導入手段と、処理室内において、ウエハを載置して保持するウエハ保持台と、ウエハ上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプと、紫外線ランプからの紫外線を遮る遮光板とを具備するレジスト膜のアッシング装置において、アッシング処理の進行に伴って、前記遮光板は、処理室の一端側から他端側へ連続的もしくは間欠的に移動してレジスト膜への紫外線照射光路に進入し、レジスト膜へ照射されている紫外線が、処理室の一端側から順次遮られることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理室と、

処理室の一端側に位置するオゾン噴出口から、処理室内にオゾンを導入するオゾン導入手段と、

処理室内において、ウエハを載置して保持するウエハ保持台と、

ウエハ上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプと、

紫外線ランプからの紫外線を遮る遮光板とを具えてなるレジスト膜のアッシング装置において、

アッシング処理の進行に伴って、前記遮光板は、処理室の一端側から他端側へ連続的もしくは間欠的に移動してレジスト膜への紫外線照射光路に進入し、

レジスト膜へ照射されている紫外線が、処理室の一端側から順次遮られることを特徴とするレジスト膜のアッシング装置。

【請求項2】 処理室と、

処理室の一端側に位置するオゾン噴出口から、処理室内にオゾンを導入するオゾン導入手段と、

処理室内において、ウエハを載置して保持するウエハ保持台と、

ウエハ上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプと、

紫外線ランプからの紫外線を遮る遮光板とを具えてなるレジスト膜のアッシング装置において、

アッシング処理の進行に伴って、前記遮光板は、処理室の他端側から一端側へ連続的もしくは間欠的に移動してレジスト膜への紫外線照射光路から退去し、

紫外線ランプからの紫外線が、処理室の他端側から順次レジスト膜に照射されることを特徴とするレジスト膜のアッシング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、レジスト膜のアッシング装置に関し、更に詳しくは、LSIなどの半導体素子の製造プロセスにおいて、ウエハ上の不要レジスト膜を光アッシング処理によって除去するアッシング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、LSIなどの半導体素子の製造プロセスにおいて、エッチングやイオンの打ち込み後、ウエハ上の不要レジスト膜を除去する方法として、酸素プラズマによるアッシング方法が実用化されている。しかし、酸素プラズマによるアッシング方法においては、電界によって加速された電子やイオンなどプラズマ中の荷電粒子がウエハと衝突して、またそのときの反応熱によって、ウエハの表面が傷ついて半導体素子の電気的特性が損なわれるという、いわゆるプラズマダメージの問題を有している。特に、半導体素子の高集積化の要請に伴って、プラズマダメージによる電気的特性への影響を無

視することはできない。

【0003】 最近において、半導体素子を傷つけないでレジスト膜を除去するアッシング方法として、紫外線ランプから放射される紫外線を利用した光アッシング方法が提案されている。この光アッシング方法は、レジスト膜が形成されたウエハを処理室内に配置し、この処理室内にオゾンを導入し、ウエハ上のレジスト膜に、紫外線ランプからの紫外線を照射することにより行われる。

【0004】 図4は、従来の（光）アッシング装置の一例を示す概略断面図である。同図において、1は処理室であり、処理室1の一端側の側面1aにはオゾン導入パイプ2が設けられている。3はガス排気口、4は処理すべきウエハWを載置して保持するウエハ保持台、5はウエハW上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプ、6は紫外線反射ミラー、7は紫外線透過窓である。このアッシング装置において、オゾン導入パイプ2から処理室1内に導入されたオゾン（ O_3 ）は、紫外線ランプ5からの紫外線によって励起して活性化酸素（ O^* ）となる。そして、この活性化酸素が、ウエハW上のレジスト膜と接触すると、有機化合物よりなるレジスト膜は酸化されて分解し、 CO_2 あるいは H_2O 等となって除去される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような構成のアッシング装置においては、その処理速度が遅い、という問題がある。図4に示したように、オゾン導入パイプ2は、処理室1の一端側の側面1aに設けられている。そして、このオゾン導入パイプ2から導入されたオゾンは、処理室1内に均一に拡散される前に、紫外線ランプ5からの紫外線によって活性化酸素となり、処理室1の他端側まで到達しにくい。従って、オゾン噴出口2Aが位置する一端側の側面1aの近傍においては活性化酸素の濃度が高く、オゾン噴出口2Aから離れた他端側の側面1bの近傍においては活性化酸素の濃度が低い。また、活性化酸素は容易に脱活性化されやすいため、他端側の側面1bの近傍においては、アッシング処理に有用でない脱活性化ガスの濃度が高くなる。このように、処理室の一端側から導入されたオゾンが他端側まで到達しないため、他端側における活性化酸素の濃度が、一端側における活性化酸素の濃度よりも低くなる。従って、処理室1内におけるウエハW上のレジスト膜のうち、一端側の側面1aの近傍にあるレジスト膜が除去されやすくなる反面、他端側の側面1bの近傍にあるレジスト膜は除去されにくくなり、ウエハW上のレジスト膜全体を除去するために長時間を要することになる。

【0006】 なお、このような場合において、オゾン導入パイプ2からのオゾンの導入量を増加させることによって、処理室1の他端側までオゾンを到達させ、他端側における活性化酸素の濃度を高めることも考えられる

が、オゾン発生装置からのオゾンの供給量にも性能上の制限があって容易ではない。

【0007】このような問題に対して、ウエハ保持台に回転機構を設け、一端側の側面の近傍におけるレジスト膜が十分に除去された後、ウエハ保持台に保持されているウエハを180°回転させることにより、ウエハ上のレジスト膜全体を除去する手段が提案されている。しかしながら、このような手段では、ウエハ保持台を回転させる際に、ベアリング等のウエハ保持台回転機構から塵埃が発生し、半導体製品の歩留りを低下させる原因となるので好ましくない。

【0008】また、処理室に複数のオゾン噴出口を設け、処理室へのオゾンの導入を多方向から行う手段が提案されている。しかしながら、多方向からオゾンを導入すると、処理室内においてオゾンの対流が生じ、オゾン濃度が低い領域が部分的に形成されるので、ウエハ上のレジスト膜全体を均等に除去することができない。

【0009】この発明は、以上のような事情に基いてなされたものであって、その目的は、ウエハ上のレジスト膜全体を、均等に、かつ速い速度で除去することができるレジスト膜のアッシング装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明のレジスト膜のアッシング装置（第1の装置）は、処理室と、処理室の一端側に位置するオゾン噴出口から、処理室内にオゾンを導入するオゾン導入手段と、処理室内において、ウエハを載置して保持するウエハ保持台と、ウエハ上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプと、紫外線ランプからの紫外線を遮る遮光板とを具えてなるレジスト膜のアッシング装置において、アッシング処理の進行に伴って、前記遮光板は、処理室の一端側から他端側へ連続的もしくは間欠的に移動してレジスト膜への紫外線照射光路に進入し、レジスト膜へ照射されている紫外線が、処理室の一端側から順次遮られることを特徴とする。

【0011】また、この発明のレジスト膜のアッシング装置（第2の装置）は、処理室と、処理室の一端側に位置するオゾン噴出口から、処理室内にオゾンを導入するオゾン導入手段と、処理室内において、ウエハを載置して保持するウエハ保持台と、ウエハ上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプと、紫外線ランプからの紫外線を遮る遮光板とを具えてなるレジスト膜のアッシング装置において、アッシング処理の進行に伴って、前記遮光板は、処理室の他端側から一端側へ連続的もしくは間欠的に移動してレジスト膜への紫外線照射光路から退去し、紫外線ランプからの紫外線が、処理室の他端側から順次レジスト膜に照射されることを特徴とする。

【0012】

【作用】（1）第1の装置

アッシング処理の開始時においては、ウエハ上のレジスト膜全体に紫外線が照射されており、一端側の側面の近

傍におけるレジスト膜が主に除去される。そして、アッシング処理の進行に伴って、遮光板が、処理室の一端側から紫外線照射光路に進入することにより、レジスト膜へ照射されている紫外線は、処理室の一端側から順次遮られる。ここに、紫外線が遮られている領域では、オゾンの励起による活性化酸素の生成反応が起こらず、オゾンは他端側方向へ拡散し、紫外線が遮られていない領域において活性化酸素の生成反応が起こる。従って、従来のアッシング装置ではオゾンが到達しにくかった他端側においても、処理に必要な量のオゾンが到達して活性化酸素が生成され、他端側の側面の近傍におけるレジスト膜を除去することが可能となる。このように、紫外線が遮られる領域を、オゾンが導入される一端側から順次拡大させることにより、活性化酸素とレジスト膜との接触がウエハの表面全体において均等に行われ、ウエハ上のレジスト膜全体を、均等に、かつ速い速度で除去することができる。

【0013】（2）第2の装置

アッシング処理の開始時においては、レジスト膜への紫外線が全て遮られており、処理室の一端側から導入されたオゾンは、励起されることなく処理室内に拡散し、処理室の他端側にも処理に必要な量のオゾンが到達する。そして、アッシング処理の進行に伴って、遮光板が、処理室の一端側へ移動して紫外線照射光路から退去することにより、紫外線ランプからの紫外線は、処理室の他端側から順次レジスト膜に照射される。従って、アッシング処理の開始直後においては、処理室の他端側で活性化酸素の生成反応が起こり、他端側の側面の近傍におけるレジスト膜が除去され、紫外線照射光路から遮光板が退去した時には、一端側の側面の近傍におけるレジスト膜が主に除去される。このように、紫外線が照射される領域を、他端側から順次拡大させることにより、活性化酸素とレジスト膜との接触がウエハの表面全体において均等に行われ、ウエハ上のレジスト膜全体を、均等に、かつ速い速度で除去することができる。

【0014】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を用いて具体的に説明する。図1は、この発明のアッシング装置の一例を示す概略断面図である。同図において、10は処理室、20は、処理室10の一端側の側面10aに設けられたオゾン導入パイプ、15はガス排気口、30は処理すべきウエハWを載置して保持するウエハ保持台、40はウエハW上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプ、45は紫外線反射ミラー、50は紫外線透過窓、60は、紫外線ランプ40からの紫外線を遮る遮光板、65は、遮光板60の駆動機構である。

【0015】この実施例のアッシング装置において、オゾン導入パイプ20のオゾン噴出口20Aはスリット状に形成されている。これにより、オゾンの層流状態が確保され、スリット幅方向（図1において紙面の奥行き方

向)におけるオゾンの流れを均一にすることができ、この方向においても均等なアッシング処理が可能になる。オゾン導入パイプ20からのオゾンの導入量は、図示しないオゾン発生装置の性能によって決定され、例えば10リットル/分の割合で導入される。

【0016】オゾン噴出口20Aから処理室10内に導入されたオゾン(O_3)は、紫外線ランプ40からの紫外線によって活性化酸素(O^*)となり、この活性化酸素が、ウエハ保持台30に保持されたウエハW上のレジスト膜と接触することによりアッシングが行われる。紫外線ランプ40としては、オゾンを励起する紫外線を放射するものであれば特に限定されず、例えば低圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプなどを用いることができ、この実施例のアッシング装置においては、2個の高圧水銀ランプが用いられている。

【0017】遮光板60は、駆動機構65により、処理室10の一端側から他端側へ移動して(移動方向を「矢印 X_1 」で示す)紫外線照射光路に進入し、処理室10の他端側から一端側へ移動して(移動方向を「矢印 X_2 」で示す)紫外線照射光路から退去する。このアッシング装置においては、遮光板60の移動が、処理室10の外側で行われるため、処理室10内において塵埃が発生することはなく、半導体製品の歩留りを低下させることはない。

【0018】以下、この発明のアッシング装置を用いたアッシング処理について説明する。

【第1の処理方法】図2は、この発明のアッシング装置による第1の処理方法を説明する概略図である。なお、同図(イ)～(ハ)において、ウエハ上の各位置に対応する「活性化酸素 O^* の濃度分布」および「残留するレジスト膜」を併せて示す。

① 処理室10内のウエハ保持台30に、レジスト膜が形成されているウエハWを載置する。

② 処理室10内にオゾンを導入し、紫外線ランプ(図示省略)を点灯して、アッシング処理を開始する。このとき、遮光板60は、レジスト膜への紫外線照射光路から退去しており、ウエハW上のレジスト膜全体に紫外線ランプからの紫外線が照射されている[図2(イ)]。

③ アッシング処理の進行に伴って、遮光板60を、連続的に X_1 方向へ移動させる[図2(ロ)～(ハ)]。そして、紫外線照射光路に進入する遮光板60により、ウエハW上のレジスト膜へ照射されている紫外線は、処理室10の一端側から順次遮られる。ここに、紫外線が遮られている領域では活性化酸素の生成反応が起こらないので、オゾンは他端側方向へ拡散し、処理室10の他端側においても、処理に必要な量のオゾンが到達して活性化酸素が生成され、他端側の側面10bの近傍におけるレジスト膜を除去することが可能となる。

【0019】【第2の方法】図3は、この発明のアッシング装置による第2の処理方法を説明する概略図であ

る。なお、同図(イ)～(ニ)において、ウエハ上の各位置に対応する「活性化酸素 O^* の濃度分布」および「残留するレジスト膜」を併せて示す。

① 処理室10内のウエハ保持台30に、レジスト膜が形成されているウエハWを載置する。

② 処理室10内にオゾンを導入し、紫外線ランプ(図示省略)を点灯して、アッシング処理を開始する。このとき、遮光板60は、レジスト膜への紫外線照射光路に進入しており、レジスト膜への紫外線の全てが、遮光板60によって遮られている[図3(イ)]。

③ アッシング処理の進行に伴って、遮光板60を、連続的に X_2 方向へ移動させる[図3(ロ)～(ハ)]。そして、レジスト膜への紫外線照射光路から遮光板60が退去することにより、紫外線ランプからの紫外線は、処理室10の他端側からレジスト膜に照射され、他端側の側面10bの近傍におけるレジスト膜から順次除去される。

④ 遮光板60が、レジスト膜への紫外線照射光路から退去した時には、主に、一端側の側面10aの近傍におけるレジスト膜が除去される[図3(ニ)]。

【0020】なお、遮光板60の移動は、必ずしも連続的であってもよく、間欠的な移動であってもよい。遮光板60の移動速度の制御方法としては、経験的データに基いて、等速もしくは変速的に移動させる方法、光学膜厚計などによってレジスト膜の膜厚をモニタリングしながら制御する方法、レジストに吸収される特定波長の光を発光素子からウエハ表面に照射し、ウエハ表面からの反射光の強度を受光素子により検出して制御する方法などを挙げることができる。これらのうち、一対の発光-受光素子を用いてウエハ表面からの反射強度を検出して制御する方法は安価な方法であって好ましい。

【0021】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、紫外線が遮られる領域を、オゾンが導入される一端側から順次拡大させることにより、ウエハ上のレジスト膜全体を、均等に、かつ速い速度で除去することができる。請求項2の発明によれば、紫外線が照射される領域を、他端側から順次拡大させることにより、ウエハ上のレジスト膜全体を、均等に、かつ速い速度で除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のアッシング装置の一例を示す概略断面図である。

【図2】この発明のアッシング装置による第1の処理方法を説明する概略図である。

【図3】この発明のアッシング装置による第2の処理方法を説明する概略図である。

【図4】従来の光アッシング装置の一例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

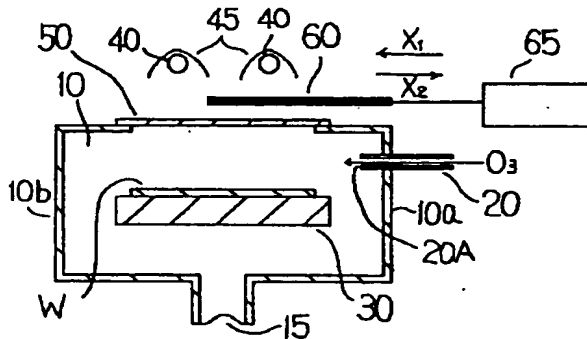
50 1 処理室

2 オゾン導入パイ

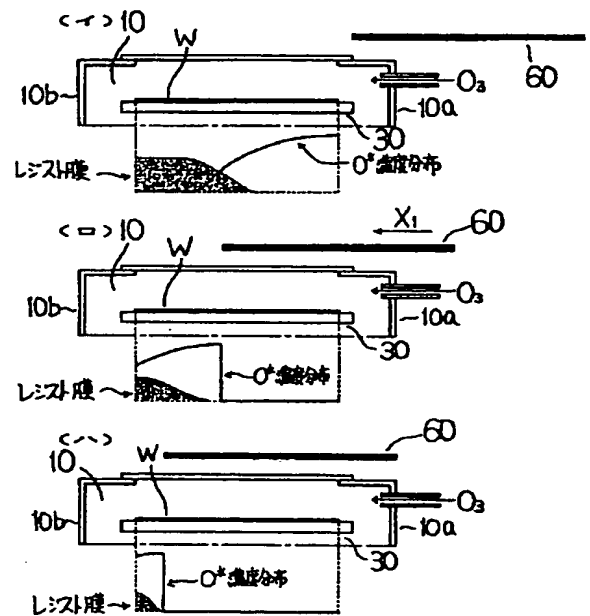
- プ
 3 ガス排気口
 5 紫外線ランプ
 7 紫外線透過窓
 10 処理室
 4 ウエハ保持台
 6 紫外線反射ミラー
 15 ガス排気口

- 20 オゾン導入パイプ
 40 紫外線ランプ
 ラー
 50 紫外線透過窓
 65 駆動機構
 30 ウエハ保持台
 45 紫外線反射ミラー
 60 遮光板
 W ウエハ

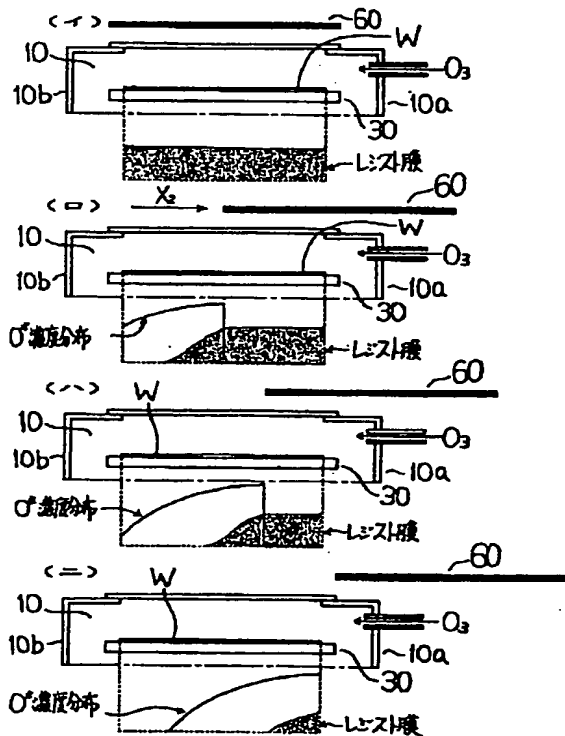
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

